

**PENENTUAN LOKASI LUMBUNG PANGAN MENURUT GRAVITY  
LOCATION MODELS DENGAN TRANSFORMASI KOORDINAT DI  
PROVINSI MALUKU UTARA**

---

**DETERMINATION OF FOOD BARNs LOCATION BY USING GRAVITY  
LOCATION MODELS BASED ON COORDINATE TRANSFORMATION  
IN PROVINCE OF NORTH MALUKU**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Sains dan Matematika  
Untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Sains (Matematika)**

**Oleh :**

**NAFISAH RISKYA HASNA**

**NIM : 662014010**



**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA**

**2018**



### PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NAFISAH RISKYA HASNA  
NIM : 662014010 Email : nafisahriskya1996@gmail.com  
Fakultas : FSM Program Studi : MATEMATIKA  
Judul tugas akhir : Penentuan Lokasi Lumbung Pangan Menurut Gravity Location  
Models dengan Transformasi Koordinat di Provinsi Maluku  
Utara  
Pembimbing : 1. Dr. Adi Setiawan, M.Sc  
2. Dr. Hanna Arini Parhusip, M.Sc

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar keserjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

1956

Salatiga, 06 September 2018





PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711  
Jawa Tengah, Indonesia  
Telp. 0298 – 321212, Fax. 0298 321433  
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

### PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NAFISAH RISKYA HASNA  
NIM : 662014010 Email : nafisahriskya1996@gmail.com  
Fakultas : SAINS & MATEMATIKA Program Studi : MATEMATIKA  
Judul tugas akhir : Penentuan Lokasi Lumbung Pangan Menurut Gravity Location Models dengan Tranformasi Koordinat di Provinsi Maluku Utara

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja, Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 06 September 2018

1956

NAFISAH RISKYA HASNA

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

DR. ADI SETIAWAN

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

DR. HANNA ARINI PARIYOSP, M.Sc.

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dr. Adi Setiawan, M. Sc

Jabatan : Dosen FSM UKSW

sebagai **Dosen Pembimbing Utama** atas skripsi/tugas akhir mahasiswa dengan

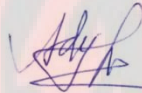
Nama : Nafisah Riskya Hasna

NIM : 662014010

Judul Tugas Akhir : Penentuan Lokasi Lumbung Pangan Menurut Gravity Location Model dengan Transformasi Koordinat di Provinsi Maluku Utara

menyatakan bahwa tidak bersedia bila seluruh materi skripsi diunggah pada repository UKSW karena sebagian besar materi tugas akhir sudah dijadikan publikasi dalam bentuk jurnal yaitu pada Jurnal Sains dan Edukasi Sains Volume 1 Edisi Agustus 2018.

Salatiga, 10 September 2018



Dr. Adi Setiawan, M. Sc

Mengetahui,



Dr. Wahyu Hari Kristiyanto, S. Pd, M. Pd  
Wakil Dekan FSM



**PENENTUAN LOKASI LUMBUNG PANGAN MENURUT GRAVITY  
LOCATION MODELS DENGAN TRANSFORMASI KOORDINAT DI  
PROVINSI MALUKU UTARA**

---

**DETERMINATION OF FOOD BARNs LOCATION BY USING GRAVITY  
LOCATION MODELS BASED ON COORDINATE TRANSFORMATION  
IN PROVINCE OF NORTH MALUKU**

Oleh :

**NAFISAH RISKYA HASNA**

**NIM : 662014010**

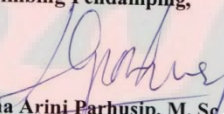
**Skripsi ini telah dipertahankan dan disetujui  
Di hadapan sidang penguji pada tanggal 15 November 2017**

Disetujui oleh,

Pembimbing Utama,

  
**Dr. Adi Setiawan, M. Sc**

Pembimbing Pendamping,

  
**Dr. Hanna Arini Parhusip, M. Sc**

Diketahui oleh,  
Kaprodi Matematika

  
**Dr. Hanna Arini Parhusip, M. Sc**

Disahkan oleh,  
Dekan

  
**Dr. Adi Setiawan, M. Sc**

## MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.  
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka  
apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah  
bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada  
Tuhannya engkau berharap.”*

*(QS. Al-Insyirah, 6-8)*

*Memulai dengan penuh keyakinan  
Menjalankan dengan penuh keikhlasan  
Meylesaikan dengan penuh kebahagiaan*

## PERSEMBAHAN

Karya ini penulis persembahkan untuk:

*Bapak, Ibu, Adik, dan Keluarga Besar  
Tercinta*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Lokasi Lumbung Pangan Menurut *Gravity Location Models* dengan Transformasi Koordinat di Provinsi Maluku Utara” dengan lancar walaupun banyak hambatan. Penulisan skripsi ini diajukan kepada Fakultas Sains dan Matematika (FSM) untuk memenuhi dari syarat-syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan, namun berkat bimbingan, saran, dan nasehat dari berbagai pihak terutama pembimbing maka dapat diatasi dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis, pembaca, dan penelitian selanjutnya.

Salatiga, 15 November 2017

Penulis

## ABSTRAK

Salah satu usaha pemerintah dalam menyejahterakan masyarakat yaitu memenuhi kebutuhan pangan masyarakatnya. Pengendalian dalam penyediaan bahan pangan sangat diperlukan untuk dapat membantu dalam mengontrol distribusi bahan pangan. Pengendalian tersebut diperlukan supaya meminimumkan biaya transportasi dan meratanya distribusi pangan ke masyarakat. Dalam pengendalian penyediaan bahan pangan digunakan *Gravity Location Models* (GLM).

GLM pada penelitian ini digunakan untuk menentukan suatu gudang yang berfungsi sebagai penghubung antara sumber-sumber pasokan dan beberapa lokasi sehingga dapat meminimalisasi biaya transportasi. Lokasi suatu gudang tersebut menggunakan koordinat geografis yang akan ditransformasikan ke koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*). Pada penelitian ini digunakan data koordinat geografis pada *Google Maps* dan data jumlah penduduk, padi, jagung, dan ubi kayu Provinsi Maluku Utara Tahun 2014.

Pengolahan data dilakukan secara manual dan menggunakan program MATLAB R2009a untuk mencari koordinat lokasi gudang atau lumbung pangan. Hasil dari perhitungannya adalah koordinat lokasi lumbung pangan yang memiliki biaya transportasi minimum di Provinsi Maluku Utara yaitu terletak pada Kabupaten Halmahera Timur yaitu pada koordinat 1.403145 LU dan 128.2523 BT.

**Kata kunci :** *Gravity Location Models*, Koordinat UTM, Lokasi Lumbung Pangan, Biaya transportasi



## **ABSTRACT**

One of the government's efforts in prospering the community is to meet the food needs of its people. Supervision in the provision of food is necessary to assist in controlling the distribution of food. Such supervision is necessary in order to minimize transportation costs and the uneven distribution of food to the community. In controlling the food provision materials, Gravity Location Models (GLM) was used.

GLM in this study was used to determine a warehouse that served as a liaison between supply sources and some locations so as to minimize transportation costs. The location of a warehouse uses geographic coordinates which is transformed to Universal Transverse Mercator (UTM) coordinates. In this study, Geographic coordinate data on Google Maps and data on population, rice, corn, and cassava North Maluku Province Year 2014 were used.

Data processing was done manually and using the MATLAB R2009a program to find the coordinates of warehouse locations or food barns. The result of the calculation is the coordinates of the location of food barn which has minimum transportation cost in North Maluku Province which is located in East Halmahera Regency which has the coordinate of 1.403145 LU and 128.2523 BT.

Keywords: Gravity Location Models, UTM Coordinate, Food Barn Location, Transportation cost

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT.....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Perumusan Masalah.....	2
1. 3 Tujuan Penelitian.....	2
1. 4 Batasan Masalah .....	3
1. 5 Metodologi Penelitian.....	3
1. 6 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II. DASAR TEORI .....	4
2. 1 Sistem Koordinat .....	4
2. 1. 1 Sistem Koordinat Geografis .....	4
2. 1. 2 Sistem Koordinat UTM .....	4
2. 2 Proyeksi Peta.....	5
2. 2. 1 Transformasi Koordinat Geografis ke Koordinat UTM....	5
2. 2. 2 Transformasi Koordinat UTM ke Koordinat Geografis ....	10
2. 3 <i>Gravity Location Models (GLM)</i> .....	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	18
3. 1 Studi Pustaka .....	18

3. 2 Pengambilan Data .....	18
3. 3 Pengolahan Data.....	19
3. 4 Analisis dan Pembahasan .....	19
3. 5 Penarikan Kesimpulan .....	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4. 1 Analisis Data.....	21
4. 2 Perhitungan Koordinat Lokasi Lumbung Pangan Secara Manual .....	24
4. 3 Perhitungan Koordinat Lokasi Lumbung Pangan Secara Manual Menggunakan Bantuan Program MATLAB R2009a.....	26
4. 4 Diskusi .....	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5. 1 Kesimpulan.....	28
5. 2 Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
UCAPAN TERIMA KASIH.....	31
LAMPIRAN.....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Koordinat UTM dan Jumlah Produksi Bahan Pangan Kabupaten Halmahera Barat, Halmahera Tengah, dan Halmahera Utara .....	15
Tabel 2. 2	Hasil Perhitungan Kebutuhan Pangan dan nilai V Kabupaten Halmahera Barat, Halmahera Tengah, Dan Halmahera Utara .....	15
Tabel 2. 3	Hasil Perhitungan Matriks Lokasi Lumbung Pangan .....	16
Tabel 4. 1	Jumlah Produksi Tanaman Pangan Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Utara Tahun 2014 .....	23
Tabel 4. 2	Hasil Transformasi Koordinat Geografis ke Koordinat UTM Masing-Masing Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Utara Tahun 2014 .....	23
Tabel 4. 3	Hasil Perhitungan Kebutuhan Pangan dan Nilai V Masing-Masing Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Utara Tahun 2014 .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Peta Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara.....	9
Gambar 2. 2	Hasil Perhitungan Lokasi Lumbung Pangan Terletak pada Kabupaten Halmahera Utara .....	17
Gambar 4. 1	Peta Provinsi Maluku Utara .....	21
Gambar 4. 2	Titik koordinat geografis Masing-masing Kabupaten/Kota.....	22
Gambar 4. 3	Grafik untuk Koordinat Geografis dan Koordinat UTM .....	24
Gambar 4. 4	Lokasi Lumbung Pangan Menurut Perhitungan Menggunakan Rumus (2.37) .....	25
Gambar 4. 5	Lokasi Lumbung Pangan Menurut Perhitungan Menggunakan Rumus (2.38) dan (2.39).....	26